

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011027405 **Image available**
WPI Acc No: 1997-005329/ 199701
XRPX Acc No: N97-004875

Radio-communication system that performs super high-speed down link
transmission - dynamically changes ratio of bandwidth of narrow-band up
channel and wide-band up channel, when mobile radio station is positioned
in service area of first and second radio stations

Patent Assignee: TOSHIBA KK (TOKE)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8274701	A	19961018	JP 9574058	A	19950330	199701 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9574058 A 19950330

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8274701	A	11	H04B-007/26	

Abstract (Basic): JP 8274701 A

The system includes at least one first radio station (102) provided with a transceiver which performs data transmission in a narrow-band channel. At least one second radio station (105) is provided with a transceiver that perform data transmission in a wide-band channel. Data transfer is performed between the first radio station and the second radio station.

Data transmitted from the second radio station can be received by a mobile radio station (101). When the mobile radio station is positioned in the service area (161) of both sides of the first radio station and the second radio station, the ratio of the bandwidth assigned to the narrow-band up channel to the bandwidth assigned to the wide-band down channel is changed dynamically.

ADVANTAGE - Enables mobile radio station to transmit data twice as before. Effectively uses wide-band down channel by doubling amt. of transmitted data and performing data transfer in high speed. Enables channel switching by reducing wave interference between channels, thus improving communication quality of whole system.

Dwg.1/9

Title Terms: RADIO; COMMUNICATE; SYSTEM; PERFORMANCE; SUPER; HIGH; SPEED;
DOWN; LINK; TRANSMISSION; DYNAMIC; CHANGE; RATIO; BANDWIDTH; NARROW; BAND
; UP; CHANNEL; WIDE; BAND; UP; CHANNEL; MOBILE; RADIO; STATION; POSITION;
SERVICE; AREA; FIRST; SECOND; RADIO; STATION

Derwent Class: W01; W02

International Patent Class (Main): H04B-007/26

International Patent Class (Additional): H04Q-007/36

File Segment: EPI

1/5/2 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05319201 **Image available**
RADIO COMMUNICATION SYSTEM

PUB. NO.: 08-274701 [JP 8274701 A]

PUBLISHED: October 18, 1996 (19961018)

INVENTOR(s): TOSHIMITSU KIYOSHI

OGURA KOJI

SERIZAWA MUTSUMI

APPLICANT(s): TOSHIBA CORP [000307] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 07-074058 [JP 9574058]
FILED: March 30, 1995 (19950330)
INTL CLASS: [6] H04B-007/26; H04Q-007/36
JAPIO CLASS: 44.2 (COMMUNICATION -- Transmission Systems)

ABSTRACT

PURPOSE: To effectively utilize the communication line of the whole system which has an up and down narrow-band radio channel and a down broad-band channel.

CONSTITUTION: When a radio mobile station 101 enters the service area 161 of a broad-band radio base station 105 and data are transmitted through the down broad-band radio channel (down radio channel from the broad-band radio base station 105 to radio mobile station 101), the narrow-band down radio channel becomes free. This free channel is assigned as the up radio channel of the same radio mobile station 101 and the data are transmitted from the radio mobile station 101 to the narrow-band radio base station 102. Consequently, high-speed transmission is enabled making the most use of the transmitting capacity of the broad-band down radio channel.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-274701

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/26		H 0 4 B	7/26 M
H 0 4 Q	7/36			1 0 5 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-74058

(22) 出願日 平成7年(1995)3月30日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 利光 清

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 小倉 浩嗣

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 芹澤 睦

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

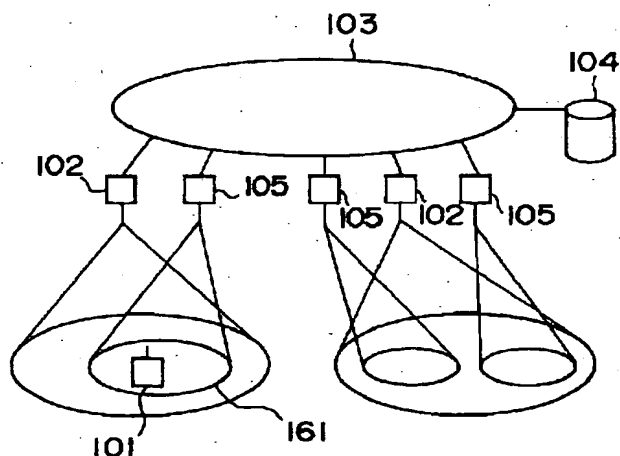
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【目的】 狭帯域の上下の無線チャネルと広帯域の下り無線チャネルを有する無線通信システムにおいて、システム全体の通信回線の有効利用を図る。

【構成】 無線移動局101が広帯域の無線基地局105のサービスエリア161に入り、広帯域の下り無線チャネル（広帯域の無線基地局105から無線移動局101への下り無線チャネル）によりデータが伝送される場合、狭帯域の下り無線チャネルに空きが生じる。この空きを同一無線移動局101の上り無線チャネル用として割り当て、無線移動局101から狭帯域の無線基地局102にデータを伝送する。これにより、広帯域の下り無線チャネルの伝送能力を最大限に活用した高速伝送が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 狭帯域の上下の無線チャネルによる情報伝送を行うための送受信手段を有する少なくとも 1 つの第 1 の無線基地局と、

広帯域の下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送信手段を有する少なくとも 1 つの第 2 の無線基地局と、

前記第 1 の無線基地局との間で情報の送受信可能であり、前記第 2 の無線基地局から情報の受信可能な無線移動局とからなる無線通信システムにおいて、

前記無線移動局が前記第 1 の無線基地局と前記第 2 の無線基地局の双方のサービスエリア内に位置する場合に、前記狭帯域の上り無線チャネルに割り当てる帯域幅と前記狭帯域の下り無線チャネルに割り当てる帯域幅の比を動的に切り替えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 狭帯域の上下の無線チャネルによる情報伝送を行うための送受信手段を有する少なくとも 1 つの第 1 の無線基地局と、

広帯域の下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送信手段を有する少なくとも 1 つの第 2 の無線基地局と、

前記第 1 の無線基地局との間で情報の送受信可能であり、前記第 2 の無線基地局から情報の受信可能な無線移動局とからなる無線通信システムにおいて、

前記無線移動局が前記第 1 の無線基地局と前記第 2 の無線基地局の双方のサービスエリア内に位置する場合に、前記狭帯域の上下の無線チャネルにおいて、チャネル切り替えを行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】 狭帯域の上下の無線チャネルによる情報伝送を行うための送受信手段を有する少なくとも 1 つの第 1 の無線基地局と、

広帯域の下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送信手段を有する少なくとも 1 つの第 2 の無線基地局と、

前記第 1 の無線基地局との間で情報の送受信可能であり、前記第 2 の無線基地局から情報の受信可能な無線移動局とからなる無線通信システムにおいて、

前記無線移動局が前記第 1 の無線基地局と前記第 2 の無線基地局の双方のサービスエリア内に位置する場合に、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いた送信を停止せしめることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は無線基地局と無線移動局との間で情報の送受信を行う無線通信システムに関り、特に通信回線の有効利用と通信品質の向上を図った無線通信システム、具体的には無線伝送路においてアップリンクに比べダウンリンクが高速であるような SD L (Super high speed DownLink) 伝送を行う無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】小型携帯の情報処理・電子機器の普及に伴い、それらの携帯型機器に通信機能が付加され、様々なネットワークを利用したサービスが提供されるようになって来た。一般に、小型携帯の電子機器に通信手段を提供する場合には、携帯型としての特性を生かすために、何時でも、何処でも、簡単に、誰とでも通信を行うことのできる無線通信手段であることが望ましい。

【0003】無線通信手段を用いたシステムとして、無線基地局と無線移動局との間で情報の送受信を行う無線通信システムがある。このような無線通信システムでは、移動局（端末）がデータの要求信号を送信すると、その要求信号は上り無線チャネルを介して無線基地局に与えられる。これにより、無線基地局からその要求信号に従ったデータが下り無線チャネルを介して無線移動局（端末）に伝送されることになる。

【0004】ところで、この種の無線通信システムにおいて、単なる音声通信だけでなく、画像通信等を実現する場合には、情報量が増えるため、広帯域のチャネルが必要となり、伝送速度で言えば高速伝送が必要となる。しかしながら、従来のシステムでは、上り無線チャネルと下り無線チャネルの伝送速度は同じであった。すなわち、端末から送信する信号の伝送速度と端末が受信する信号の伝送速度は同じに設定されていた。したがって、画像通信等を実現するためには、上りと下りの双方の無線チャネルを広帯域として、無線基地局と無線移動局との間で高速伝送を行うシステムを構築しなければならなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の無線通信システムでは、画像通信等を実現するためには、上りと下りの双方の無線チャネルを広帯域として、無線基地局と無線移動局との間で高速伝送を行う必要があった。

【0006】しかしながら、高速伝送は非常に大きな電力を要するものである。通常、移動局側の携帯機器は蓄電池を電源として使用している。したがって、消費電力が増えると、移動局側では常に充電作業が必要となり、使い勝手が低下することになる。

【0007】なお、移動局側での電池容量を増やすことも考えられるが、電池容量を増やすと、コストがかかるだけでなく、その分、機器が大きくなるなどの問題が生じる。

【0008】本発明の目的は、上下の無線チャネルを効率良く使用することで、無線移動局側における携帯型機器の消費電力を抑えて、高速な情報伝送を可能とする無線通信システムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

（1）第 1 の発明は、狭帯域の上下の無線チャネルおよ

び広帯域の下り無線チャネルを有する無線通信システムにおいて、特に無線チャネルの有効利用を目的とし、無線移動局が狭帯域の無線基地局と広帯域の無線基地局の双方のサービスエリア内に位置する場合に、前記狭帯域の上り無線チャネルに割り当てる帯域幅と前記狭帯域の下り無線チャネルに割り当てる帯域幅の比を動的に切り替えることを特徴とする。

【0010】(2)第2の発明は、狭帯域の上下の無線チャネルおよび広帯域の下り無線チャネルを有する無線通信システムにおいて、特に無線チャネルの通信品質を向上させることを目的とし、無線移動局が狭帯域の無線基地局と広帯域の無線基地局の双方のサービスエリア内に位置する場合に、前記狭帯域の上下の無線チャネルにおいて、チャネル切り替えを行うことを特徴とする。

【0011】(3)第3の発明は、狭帯域の上下の無線チャネルおよび広帯域の下り無線チャネルを有する無線通信システムにおいて、特に無線チャネルの通信品質を向上させることを目的とし、無線移動局が狭帯域の無線基地局と広帯域の無線基地局の双方のサービスエリア内に位置する場合に、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いた送信を停止せしめることを特徴とする。

【0012】

【作用】狭帯域の無線基地局と広帯域の無線基地局の双方のサービスエリアに入った無線移動局は、狭帯域の上り無線チャネルを用いて情報を要求するための信号や再送制御に用いる信号を送信し、広帯域の下り無線チャネルを介して要求した情報を受信する。この場合、無線基地局から無線移動局へ送信される全ての制御情報も広帯域の下り無線チャネルにより送信する。

【0013】ここで、第1の発明によれば、狭帯域の下り無線チャネル用として割り当てられていた帯域を狭帯域の上り無線チャネル用に割り当てる。これにより、上り無線チャネルにおいて、無線移動局は従来に比べ2倍の情報伝送を行うことが可能となる。つまり、情報を要求するための信号や、再送制御に用いる信号等のデータ量を従来の2倍にすることができる。その結果、再送制御などが効率的に行われ、広帯域の下り無線チャネルを伝送可能な最大限の速度に近付けて用いることができ、有効利用が可能となる。

【0014】また、第2の発明によれば、前記狭帯域の上下の無線チャネル用において、チャネル切り替えを行う。これにより、チャネル間の干渉を軽減して、システム全体の通信品質の向上を図ることができる。

【0015】また、第3の発明によれば、狭帯域の下り無線チャネルを使用していた無線移動局が広帯域の無線基地局のサービスエリアに移動した場合に、狭帯域の下り無線チャネルを用いた送信を停止し、広帯域の下り無線チャネルを用いた送信に切替える。これにより、同一周波数を用いた他の狭帯域の無線基地局へのチャネル干渉を減少して、システム全体の通信品質の向上を図るこ

とができる。

【0016】

【実施例】まず、本発明が前提とする無線通信システム(SDLシステム)の構成について説明する。図9は非対称なトラフィック特性を有する無線通信システムの構成を示す概念図である。図中11は無線移動局であり、携帯型電子機器からなる端末である。12は無線基地局であり、無線移動局(端末)11との間で情報の送受信を行う。

10 【0017】このような無線通信システムにおいて、無線移動局(端末)11からデータの要求信号が送信されると、その要求信号は上り無線チャネルを介して無線基地局12に与えられる。無線移動局(端末)11はその要求信号に従って、ネットワーク13を介してコントロールシステム14を起動し、データベース15から情報を取り出す。データベース15から取り出された情報は、無線基地局12から下り無線チャネルを介して無線移動局(端末)11に与えられる。

20 【0018】ここで、無線移動局(端末)11から無線基地局12に送信されるデータ(上り無線チャネルのデータ)は、音声や情報要求のためのデータであり、小容量である。これに対し、無線基地局12から無線移動局(端末)11に送信されるデータ、言い換えれば、無線移動局(端末)11が受信するデータ(下り無線チャネルのデータ)は画像やテキスト等のデータであり、上り無線チャネルに比べ膨大なトラフィック量となる。すなわち、上り無線チャネルと下り無線チャネルとは、非対称なトラフィック特性となる。

30 【0019】図9に示す無線通信システムでは、このようなトラフィック特性を考慮し、上り無線チャネルを狭帯域(低速伝送)として、下り無線チャネルを広帯域(高速伝送)としている。

【0020】次に、本発明の無線通信システムの構成を説明する。図1は本発明の無線通信システムの構成を示す概念図である。本システムは、狭帯域の上下の無線チャネルと広帯域の下り無線チャネルを有し、そのセル構成を狭帯域の無線基地局のサービスエリアと広帯域の無線基地局のサービスエリアからなる階層セル構成としている。

40 【0021】図1において、101は無線移動局、102および105は無線基地局、103はネットワーク、104はデータベースである。無線基地局102は、狭帯域の上下の無線チャネルによる情報伝送を行うための無線送受信機能を有する(以下、狭帯域の無線基地局102と呼ぶ)。これに対し、無線基地局105は、広帯域の下り無線チャネルによる情報伝送を行うための無線送受信機能を有する(以下、広帯域の無線基地局105と呼ぶ)。無線移動局101は、この狭帯域の無線基地局102または広帯域の無線基地局105との間で情報伝送を行う端末である。

50

【0022】このような構成の無線通信システムにおいて、無線移動局101は、狭帯域の無線基地局102に欲しい情報を要求する。無線基地局102は、この要求された情報をネットワーク103を通してデータベース104からロードしてくる。このロードされた情報は、狭帯域の無線基地局102または広帯域の無線基地局105から無線移動局101に送られる。

【0023】なお、データベース104は、狭帯域の無線基地局102または広帯域の無線基地局105に直接接続している場合もある。また、図1では、狭帯域の無線基地局102と広帯域の無線基地局105を便宜上別の無線基地局としたが、図2に示すように、狭帯域の無線送受信機能と広帯域の無線送信機能の両方を備えた無線基地局106であっても構わない。

【0024】ここで、本発明の実施例を説明する前に、図1に示すような狭帯域の上下の無線チャネルと広帯域の下り無線チャネルを有する無線通信システムの問題点について説明する。

【0025】狭帯域の上り無線チャネルと、狭帯域の下り無線チャネルの伝送速度は共に等しい伝送速度であるが、広帯域の下り無線チャネルはそれに比べ早い伝送速度である。

【0026】無線移動局は、狭帯域の上り無線チャネルを介して情報を要求するための信号を送信する。無線基地局は、無線移動局に要求された情報に応じて、無線移動局への下り無線チャネルとして、狭帯域の下り無線チャネルと広帯域の下り無線チャネルのいずれかを選択する。

【0027】ここで、狭帯域の下り無線チャネルが選択された場合、無線移動局と無線基地局間の情報の伝送は、狭帯域の上下の無線チャネルを用いて行われることになる。一方、広帯域の下り無線チャネルが選択された場合には、無線基地局から無線移動局への情報の伝送方法として、次の2通りがある。

【0028】第1の方法として、無線移動局に要求された情報の伝送に広帯域の下り無線チャネルを用い、再送制御等の制御情報の伝送に狭帯域の下り無線チャネルを用いる方法がある。この方法は、伝送速度の早い、広帯域の下り無線チャネルがあるにも係わらず、制御情報をその広帯域の下り無線チャネルを用いていないという点で、必ずしも効果的な方法ではない。

【0029】第2の方法として、無線移動局に要求された情報と再送制御等の全ての制御情報の伝送に広帯域の下り無線チャネルを用いる方法がある。この方法は、伝送速度の早い広帯域の下り無線チャネルを用いているので、第1の方法よりも効果的である。

【0030】しかしながら、狭帯域の上下の無線チャネルは常に同等の伝送速度である。このため、無線移動局から無線基地局への情報の要求信号や再送制御信号は一定量までしか受け付けられない。したがって、広帯域の

下り無線チャネルを用いてより多く情報を伝送しようとしても、狭帯域の上り無線チャネルの伝送能力が限界に達すると、それ以上の再送制御や情報要求信号を伝送できないことから、情報の伝送が途絶えてしまう。

【0031】すなわち、広帯域の下り無線チャネルの伝送能力が高くとも、狭帯域の上り無線チャネルの伝送能力が低いことから、再送制御や情報要求信号の伝送速度が遅くなり、大量の情報を伝送できない状態となる。

【0032】このように、狭帯域の上下の無線チャネルと、広帯域の下り無線チャネルを有する無線通信システムでは、広帯域の下り無線チャネルとしての伝送能力を有効に活用することができなかった。

【0033】そこで、本発明は、広帯域の下り無線チャネルが選択された場合に、そのときに空いている狭帯域の下り無線チャネルを上りチャネル用として利用することで、広帯域の下り無線チャネルの伝送能力を最大限に活用して高速伝送を可能とするものである。

【0034】以下では、狭帯域の無線基地局102と広帯域の無線基地局105を別の無線基地局とした図1を用いて、本発明の各実施例を説明する。本発明は、第1～第6の実施例を有し、第1～第3の実施例は第1の発明、第4および第5の実施例は第2の発明、第6の実施例は第3の発明に相当する。

【0035】第1の発明は、無線チャネルの有効利用を目的としており、狭帯域の上り無線チャネルに割り当てる帯域幅と狭帯域の下り無線チャネルに割り当てる帯域幅の比を動的に切り替えることを特徴とする。

【0036】第2の発明は、無線チャネルの通信品質を向上させることを目的としており、狭帯域の上下の無線チャネルにおいて、チャネル切り替えを行うことを特徴とする。

【0037】第3の発明は、無線チャネルの通信品質を向上させることを目的としており、狭帯域の下り無線チャネルを用いた送信を停止せしめることを特徴とする。まず、図3～図5を参照して第1の発明について説明する。

【0038】(第1の実施例) 図3は第1の実施例(第1の発明)を説明するための図である。ここでは、無線移動局101と狭帯域の無線基地局102との間の通信方式としてTDD (Time Division Duplex)を採用する。以下では、TDMA (Time Division Multiple Access) / TDDを例にとり説明する。なお、CDMA (Code Division Multiple Access) / TDDやFDMA (Frequency Division Multiple Access) / TDDを適用した場合でも、同様の効果が得られるものである。

【0039】図3(a)にフレームフォーマットを示す。スロット111を複数個(但し、偶数個)まとめたものをフレーム112と定義する。フレームは、上り無線チャネル用のサブフレーム113と下り無線チャネル用のサブフレーム114に2分割される。なお、ここで

の上下の無線チャンネルは、図1の狭帯域の無線基地局102が有するチャンネルである。図3(a)では、一例として、上り無線チャンネル用のサブフレーム113と下り無線チャンネル用のサブフレーム114をそれぞれ4スロットとしている。

【0040】通常、電話のように音声を双方向で伝送する場合は、上り無線チャンネルも下り無線チャンネルも常に同等の伝送速度による伝送が行われるため、上下回線で同等の帯域幅が割り当てられている。一般に、帯域幅とは通信に使用する周波数軸上の幅を指す。従って、一つの周波数チャンネルにおいて、時間的に上り回線と下り回線で使用する比を変えても、その使用する帯域幅に変化はない。しかしながら、その割合によって等価的に割り当てられた帯域幅の比が異なると見ることもできる。

【0041】本実施例では、使用する帯域幅に、使用している時間率を掛け合わせたものを「割り当てられた帯域幅」とする。例えば、30kHzの帯域でTDDを行い、上り無線チャンネルと下り無線チャンネルの使用時間比が2:1の場合、上り無線チャンネルに割り当てられた帯域幅は20kHzであり、下り無線チャンネルに割り当てられた帯域幅は10kHzであるとする。

【0042】図1に示すように、無線移動局101が広帯域の無線基地局105のサービスエリア161に入り、広帯域の下り無線チャンネル（広帯域の無線基地局105から無線移動局101への下り無線チャンネル）により画像やテキスト等のデータが伝送される場合、下り無線チャンネル用のサブフレーム114で使用されるスロット数は、上り無線チャンネル用のサブフレーム113で使用されるスロット数よりも少なくなる。すなわち、下り無線チャンネル用のサブフレーム114に空きスロット116が生じる。

【0043】そこで、第1の実施例では、この空きスロット116を同一無線移動局の上り無線チャンネル用に割り当てる（狭帯域の下り無線チャンネルを狭帯域の上り無線チャンネルに割り当てる）。

【0044】具体的に説明すると、例えば、図3(a)において、上り無線チャンネルで情報を要求するためのスロット115として1スロットを用いた場合、下り無線チャンネル用のサブフレーム114には、1スロットの空きスロット116が生じる。

【0045】そこで、図3(b)に示すように、この空きスロット116を上り無線チャンネル用に割り当て、このスロットでも情報を要求するための信号を狭帯域の無線基地局102へ送信する。すなわち、上り無線チャンネルと下り無線チャンネルのスロット数の比を動的に切り替え、ここでは上り無線チャンネル用のスロット数を5スロットとし、下り無線チャンネル用のスロット数を3スロットとする。これにより、以下のような効果を得ることができる。

【0046】従来のシステムでは、上り無線チャンネル用

のサブフレーム113で使用されるスロット数は、予め定められた固定のスロット数であったため、情報を要求するための信号や、再送制御に用いる信号は一定量までしか受け付けられなかった。そのため、上り無線チャンネル用のサブフレーム113に割り当てられたスロットを全て利用した場合、広帯域の下り無線チャンネルの伝送能力にはまだ十分に余裕があったとしても、それ以上の伝送は不可能となっていた。しかも、従来方式は、下り無線チャンネル用のサブフレーム114には、空きスロット116があるにも関わらず全く有効活用しようとはせず、ただ浪費しているだけであった。

【0047】これに対し、第1の実施例によれば、空きスロット116を上り無線チャンネル用として用いることが可能となるため、情報を要求するための信号や、再送制御に用いる信号等のデータ量を従来より2倍に増加させることができる。その結果、再送制御などが効率的に行われ、広帯域の下り無線チャンネルの有効活用が可能となる。

【0048】なお、上記実施例では、下り無線チャンネルの空きスロット116を、同一無線移動局の上り無線チャンネル用に割り当てたが、他の無線移動局の上り無線チャンネル用として用いることも可能である。この場合、広帯域の下り無線チャンネルを利用できる無線移動局数を増やすことが可能となる。

【0049】（第2の実施例）図4は第2の実施例（第1の発明）を説明するための図である。ここでは、無線移動局101と狭帯域の無線基地局102との間の通信方式としてFDD（Frequency Division Duplex）を採用する。以下では、FDMA/FDDを例にとり説明する。なお、TDMA/FDDやCDMA/FDDを適用した場合でも、同様の効果が得られるものである。

【0050】図4(a)に示すように、FDMA/FDDでは、無線チャンネルとして複数（但し、偶数）のキャリア121が割り当てられる。さらに、このキャリア121は上り無線チャンネル用のキャリア122と下り無線チャンネル用のキャリア123に2分割される。なお、ここでの上下の無線チャンネルは、図1の狭帯域の無線基地局102が有するチャンネルである。図4(a)では、一例として、上り無線チャンネル用のキャリア122と下り無線チャンネル用のキャリア123をそれぞれ5キャリアとしている。

【0051】通常、電話のように音声を双方向で伝送する場合は、上り無線チャンネルも下り無線チャンネルも常に同等の伝送速度による伝送が行われるため、上下回線で同等の帯域幅が割り当てられていた。つまり、上り無線チャンネルで使用されるキャリアの総数と下り無線チャンネルで使用されるキャリアの総数は等しかった。しかし、図1で示したように、無線移動局101が広帯域の無線基地局のサービスエリア161に入り、広帯域の下り無線チャンネルにより画像やテキスト等のデータを伝送する

場合、下り無線チャンネルで使用されるキャリア数は、上り無線チャンネルで使用されるキャリア数よりも少なくなる。すなわち、下り無線チャンネル用のキャリア 123 の中には使用されないキャリア 124 が生じる。

【0052】そこで、第2の実施例では、この使用されないキャリア 124 を同一無線移動局の上り無線チャンネル用のキャリア 122 に割り当てる（狭帯域の下り無線チャンネルを狭帯域の上り無線チャンネルに割り当てる）。

【0053】具体的に説明すると、例えば、図 4 (a) において、上り無線チャンネルで情報を要求するためのキャリア 125 として 1 キャリアを用いた場合、下り無線チャンネル用のサブフレーム 123 には、使用されないキャリア 124 が 1 キャリア生じる。

【0054】そこで、図 4 (b) に示すように、その使用されないキャリア 124 を上り無線チャンネル用のキャリア 122 に割り当てる。すなわち、上り無線チャンネルと下り無線チャンネルのキャリア数の比を動的に切り替え、上り無線チャンネル用のキャリア 122 を 6 キャリアとし、下り無線チャンネル用のキャリア 123 を 4 キャリアとする。これにより、以下のような効果を得ることができる。

【0055】従来のシステムでは、上り無線チャンネルとして使用されるキャリアの総数は、予め定められた固定値であったため、情報を要求するための信号や、再送制御に用いる信号は一定量までしか受け付けられなかった。そのため、上り無線チャンネル用のキャリア 122 に割り当てられたキャリアを全て利用した場合、広帯域の下り無線チャンネルの伝送能力には、まだ十分に余裕があったとしても、それ以上の伝送は不可能となっていた。しかも、従来方式は、下り無線チャンネル用のキャリア 123 には、使用されないキャリア 124 があるにも関わらず全く有効活用しようせず、ただ浪費しているだけであった。

【0056】これに対し、第2の実施例によれば、未使用のキャリア 124 を上り無線チャンネル用として用いることが可能となるため、情報を要求するための信号や、再送制御に用いる信号等のデータ量を従来より 2 倍に増加させることができ、その結果、再送制御などが効率的に行われ、広帯域の下り無線チャンネルの有効活用が可能となる。

【0057】なお、上記実施例では、下り無線チャンネルの未使用のキャリア 124 を、同一無線移動局の上り無線チャンネル用に割り当てたが、他の無線移動局の上り無線チャンネル用として用いることも可能である。この場合、広帯域の下り無線チャンネルを利用できる無線移動局数を増やすことが可能となる。

【0058】（第3の実施例）図 5 は第3の実施例（第1の発明）を説明するための図である。ここでは、無線移動局 101 と狭帯域の無線基地局 102 との間の通信方式として CDD (Code Division Duplex) を採用す

る。CDD とは、上り無線チャンネルと下り無線チャンネルに、それぞれ異なる疑似ランダム系列を割り当てる方式のことをいう。以下では、CDMA/CDD を例にとり説明する。なお、TDMA/CDD や FDMA/CDD を適用した場合でも、同様の効果が得られるものである。

【0059】図 5 (a) に示すように、CDMA/CDD では、無線チャンネルとして複数（但し、偶数）の疑似ランダム系列 131 が割り当てられる。さらに、この疑似ランダム系列 131 は上り無線チャンネル用の疑似ランダム系列 132 と下り無線チャンネル用の疑似ランダム系列 133 に 2 分割される。なお、ここでの上下の無線チャンネルは、図 1 の狭帯域の無線基地局 102 が有するチャンネルである。図 5 (a) では、一例として、上り無線チャンネル用の疑似ランダム系列 131 の数と下り無線チャンネル用の疑似ランダム系列 132 の数をそれぞれ 5 としている。

【0060】通常、電話のように音声を双方向で伝送する場合は、上り無線チャンネルも下り無線チャンネルも常に同等の伝送速度による伝送が行われるため、上下回線で同等の帯域幅が割り当てられている。一般に、帯域幅とは通信に使用する周波数軸上の帯域の幅を指す。従って、一つの周波数チャンネルにおいて上り無線チャンネルと下り無線チャンネルで使用する疑似ランダム系列数の比を変えても、その使用する帯域幅に変化はない。しかしながら、使用する疑似ランダム系列数の割合によって等価的に割り当てられた帯域幅の比が異なると見ることが出来る。

【0061】本実施例では、使用する帯域幅に、使用している疑似ランダム系列数の割合を掛け合わせたものを「割り当てられた帯域幅」とする。例えば、30 kHz の帯域で CDD を行い、上り無線チャンネルと下り無線チャンネルで使用される疑似ランダム系列数の比が 2 : 1 であったとすると、上り無線チャンネルに割り当てられた帯域幅は 20 kHz であり、下り無線チャンネルに割り当てられた帯域幅は 10 kHz であるとする。

【0062】図 1 に示すように、無線移動局 101 が広帯域の無線基地局 105 のサービスエリア 161 に入り、広帯域の下り無線チャンネルにより、画像やテキスト等のデータが伝送される場合、下り無線チャンネルで 사용되는疑似ランダム系列の数は、上り無線チャンネルで 사용되는疑似ランダム系列の数よりも少なくなる。すなわち、下り無線チャンネル用の疑似ランダム系列 133 の中に、使用されない疑似ランダム系列 134 が生じる。

【0063】そこで、第3の実施例では、この使用されない疑似ランダム系列 134 を同一無線移動局の上り無線チャンネル用の疑似ランダム系列 131 に割り当てる（狭帯域の下り無線チャンネルを狭帯域の上り無線チャンネルに割り当てる）。

【0064】具体的に説明すると、例えば、図 5 (a)

において、上り無線チャネルで情報を要求するための疑似ランダム系列135として、1つの疑似ランダム系列を用いた場合、下り無線チャネル用の疑似ランダム系列133には、使用されない疑似ランダム系列134が1つ生じる。

【0065】そこで、図5(b)に示すように、その使用されない疑似ランダム系列134を上り無線チャネル用の疑似ランダム系列132に割り当てる。すなわち、上り無線チャネルと下り無線チャネルの疑似ランダム系列数の比を動的に切り替え、上り無線チャネル用の疑似ランダム系列132の数を6とし、下り無線チャネル用の疑似ランダム系列133の数を4とする。これにより、以下のような効果を得ることができる。

【0066】従来のシステムでは、上り無線チャネルとして使用される疑似ランダム系列の総数は、予め定められた固定値であったため、情報を要求するための信号や、再送制御に用いる信号は一定量までしか受け付けられなかった。そのため、上り無線チャネル用の疑似ランダム系列132に割り当てられた疑似ランダム系列を全て利用した場合、広帯域の下り無線チャネルの伝送能力には、まだ十分に余裕があったとしても、それ以上の伝送は不可能となっていた。しかも、従来方式は、下り無線チャネル用の疑似ランダム系列133には、使用されていない疑似ランダム系列134があるにも関わらず全く有効活用しようとはせず、ただ浪費しているだけであった。

【0067】これに対し、第3の実施例によれば、未使用の疑似ランダム系列134を上り無線チャネル用として用いることが可能となるため、情報を要求するための信号や、再送制御に用いる信号等のデータ量を従来より2倍に増加させることができ、その結果、再送制御などが効率的に行われ、広帯域の下り無線チャネルの有効活用が可能となる。

【0068】なお、上記実施例では、下り無線チャネルの未使用の疑似ランダム系列134を、同一無線移動局の上り無線チャネル用に割り当てたが、他の無線移動局の上り無線チャネル用として用いることも可能である。この場合、広帯域の下り無線チャネルを利用できる無線移動局数を増やすことが可能となる。

【0069】次に、図6および図7を参照して第2の発明について説明する。

(第4の実施例) 図6は第4の実施例(第2の発明)を説明するための図である。ここでは、無線移動局101と狭帯域の無線基地局102との間の通信方式として、TDMA/TDDを採用した場合を例にとり説明する。なお、無線移動局101と狭帯域の無線基地局102との間の通信方式として、他のTDDやFDD, CDDを適用した場合でも同様な効果が得られるものである。

【0070】図6では、上り無線チャネル用のサブフレーム141と下り無線チャネル用のサブフレーム142

をそれぞれ5スロットとした場合を示している。なお、ここでの上下の無線チャネルは、図1の狭帯域の無線基地局102が有するチャネルである。

【0071】まず、第2の発明を実施する前の様子を図6(a)を用いて説明する。図6(a)のスロット143bとスロット144bは、それぞれ上り無線チャネル用と下り無線チャネル用で1組をなして通信が行われているものとする。この時、情報を求めるための信号をスロット143eを用いて送信し、下り無線チャネルとして、広帯域の下り無線チャネルが用いられたとすると、上り無線チャネルとして使用されるスロットはスロット143bとスロット143eの2スロット、下り無線チャネルとして使用されているスロットはスロット144bの1スロットとなる。従って、使用中のスロットとスロットの間の最小スロット間隔145は1スロットとなる。

【0072】ここで、本実施例により、図6(b)で示すように、下り無線チャネルとしてスロット144cを使用するようにスロット切替を行う。これにより、使用中のスロットとスロットの間の最小スロット間隔146は2スロットとなる。したがって、最小スロット間隔が今までより広くなり、その結果、チャネル間の干渉が減り、通信品質の向上が可能となる。

【0073】また、通信品質の向上によりパケット誤りが減るため、上り無線チャネルにおける無駄な信号が減少し、その結果、広帯域の下り無線チャネルの有効活用も可能となる。

【0074】なお、上記実施例では、下り無線チャネルのみでスロット切替を行っているが、上下のチャネルでスロット切替を行うことも可能である。また、上記実施例では、最小スロット間隔を最大にすることにより、通信品質の向上を図っているが、同様にスロット間隔を平均的に最大とし、スロット間の干渉を小さくし、通信品質を向上させることもできる。

【0075】また、チャネル間の相互の干渉を検出する他の手段を備え、干渉を最小とするようにスロット切り替えを行うことで、全体の通信品質を平均的に高くすることも可能である。

【0076】また、優先度の高いデータへの干渉を最小とするようにスロット切り替えを行うこともできる。

(第5の実施例) 図7は第5の実施例(第2の発明)を説明するための図である。ここでは、無線移動局101と狭帯域の無線基地局102との間の通信方式として、TDMA/TDDを採用した場合を例にとり説明する。なお、無線移動局101と狭帯域の無線基地局102との間の通信方式として、他のTDDやFDD, CDDを適用した場合でも同様な効果が得られるものである。

【0077】図7では、上り無線チャネル用のサブフレーム151と下り無線チャネル用のサブフレーム152をそれぞれ5スロットとした場合を示している。なお、

ここでの上下の無線チャネルは、図1の狭帯域の無線基地局102が有するチャネルである。

【0078】VOD (Video On Demand) や電子出版等のマルチメディアサービスを提供すると、音声、テキストデータ、静止画像、動画像等といった様々な情報が伝送される。しかも、これらの情報はそれぞれ異なるQOS (Quality Of Service) を要求する。従って、サブフレームは、さらに、各QOS毎に分割される。

【0079】図7(a)では、サブフレームを音声用のサブフレーム153、155とテキストデータ用のサブフレーム154、156に分割した場合の例を示す。情報を求めるための信号をスロット157eを用いて送信し、下り無線チャネルとして、広帯域の下り無線チャネルが用いられたとすると、上述した第1の実施例(第1の発明)により、図7(b)に示すように、下り無線チャネルのテキストデータ用のサブフレーム156の中から、1スロットが上り無線チャネルのテキストデータ用のサブフレーム154に割り当てられる。

【0080】ここで、本実施例により、図7(c)に示すように、下り無線チャネルの音声用のサブフレーム155として割り当てられていたスロット157f〜スロット157hを、スロット157g〜スロット157iへ割り当て直す。また、下り無線チャネルのテキストデータ用のサブフレーム156はスロット157jとする。その結果、上り無線チャネルとしてスロット157eを用いて送信をしていた無線移動局101は、連続する2スロット、すなわちスロット157eとスロット157fの使用が可能となる。

【0081】この場合、従来方式では、無線移動局101が上り無線チャネルとして2スロット使用する場合、スロット157eとスロット157jしか使用できなかった。このように離れた2スロットを使用する場合、それぞれのスロットで送信されるデータには、それぞれにプリアンブル158を付けなければいけなかった。

【0082】これに対し、本実施例により、連続する2スロットが可能となり、それぞれにプリアンブル158を付ける必要がなくなった。つまり、プリアンブル158はスロット157eで送信されるデータにのみつけばよいから、スロット157fで送信できるデータ量が增加する。従って、無線チャネルの有効利用が可能となる。

【0083】次に、図8を参照して第3の発明について説明する。

(第6の実施例) 図8は第6の実施例(第3の発明)を説明するための図である。ここでは、無線移動局101と狭帯域の無線基地局102との間の通信方式として、TDMA/TDDを採用した場合を例にとり説明する。なお、無線移動局101と狭帯域の無線基地局102との間の通信方式として、他のTDDやFDD、CDDを適用した場合でも同様な効果が得られるものである。

【0084】図1に示す無線移動局101が広帯域の無線基地局105のサービスエリア161内に位置する場合は、狭帯域の下り無線チャネルを用いた送信を行わずに、広帯域の下り無線チャネルを用いた送信を行う。

【0085】また、狭帯域の無線基地局102のサービスエリア162に位置しており、狭帯域の下り無線チャネルを使用していた無線移動局107が、広帯域の無線基地局のサービスエリア161に移動した場合は、直ちに、狭帯域の下り無線チャネルを用いた送信を停止し、広帯域の下り無線チャネルを用いた送信に切替える。

【0086】このように、広帯域の下り無線チャネルを利用できる場合には、狭帯域の下り無線チャネルを用いたデータの送信を停止せしめることにより、同一周波数を用いた他の狭帯域の無線基地局へのチャネル干渉を軽減することができ、システム全体の通信品質の向上が可能となる。

【0087】なお、上記各実施例では、図1に示すような狭帯域の無線基地局102と広帯域の無線基地局105が独立したシステムを想定して説明したが、図2に示すように、狭帯域の無線送受信機能と広帯域の無線送信機能の両方を備えた無線基地局106を有するシステムについても適用可能である。

【0088】また、無線移動局101を始め、狭帯域の無線基地局102、広帯域の無線基地局105、さらに狭帯域と広帯域の無線基地局106の数は、1つに限るものではなく、多数存在する構成であっても適用可能である。

【0089】

【発明の効果】

(1) 以上説明したように本発明によれば、狭帯域の下り無線チャネル用として割り当てられていた帯域を狭帯域の上り無線チャネル用に割り当てるようにしたため、上り無線チャネルにおいて、無線移動局は従来に比べ2倍の情報伝送を行うことが可能となる。つまり、情報を要求するための信号や、再送制御に用いる信号等のデータ量を従来の2倍にすることができる。その結果、再送制御などが効率的に行われ、広帯域の下り無線チャネルを伝送可能な最大限の速度に近付けて用いることができ、有効利用が可能となる。

(2) また、狭帯域の上下の無線チャネルにおいて、チャネル切り替えを行うようにしたため、チャネル間の干渉を軽減して、システム全体の通信品質の向上を図ることができる。

(3) また、狭帯域の下り無線チャネルを使用していた無線移動局が広帯域の無線基地局のサービスエリアに移動した場合に、狭帯域の下り無線チャネルを用いた送信を停止し、広帯域の下り無線チャネルを用いた送信に切替えるようにしたため、同一周波数を用いた他の狭帯域の無線基地局へのチャネル干渉を軽減して、システム全体の通信品質の向上を図ることができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の無線通信システムの構成を示す概念図。

【図 2】 本発明の無線通信システムの他の構成を示す概念図。

【図 3】 第 1 の実施例としてのスロット割り当て方法を示す図。

【図 4】 第 2 の実施例としての周波数割り当て方法を示す図。

【図 5】 第 3 実施例としての疑似ランダム系列割り当て方法を示す図。

【図 6】 第 4 の実施例としてのスロット割り当て方法を示す図。

【図 7】 第 5 の実施例としてのスロット割り当て方法を示す図。

【図 8】 第 6 の実施例としてのシステム構成を示す概念図。

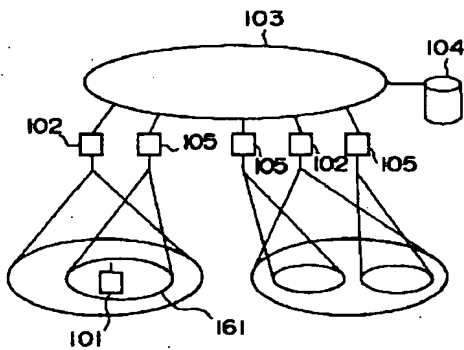
【図 9】 非対称なトラフィック特性を有する無線通信システムの構成を示す概念図。

【符号の説明】

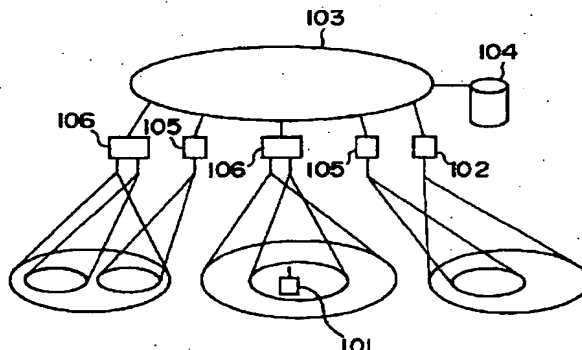
101…無線移動局、102…狭帯域の無線送受信機能を備えた無線基地局、103…ネットワーク、104…データベース、105…広帯域の無線送信機能を備えた無線基地局、106…狭帯域の無線送受信機能と広帯域の無線送信機能を備えた無線基地局、111…スロット、112…フレーム、113…狭帯域の上り無線チャネル用のサブフレーム、114…狭帯域の下り無線チャネル用のサブフレーム、115…情報を要求するために使用したスロット、116…狭帯域の下り無線チャネルとして使用されないスロット、145…最小スロット間隔、146…最小スロット間隔、153…狭帯域の上り無線チャネルの音声用サブフレーム、154…狭帯域の上り無線チャネルのデータ用サブフレーム、155…狭帯域の下り無線チャネルの音声用サブフレーム、156…狭帯域の下り無線チャネルのデータ用サブフレーム、158…プリアンプル、161…広帯域の無線送信機能を備えた基地局のサービスエリア、162…狭帯域の無線送受信機能を備えた基地局のサービスエリア。

20

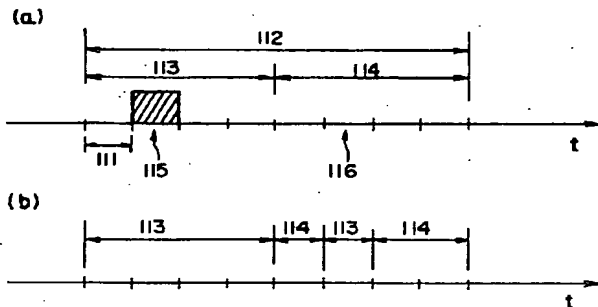
【図 1】



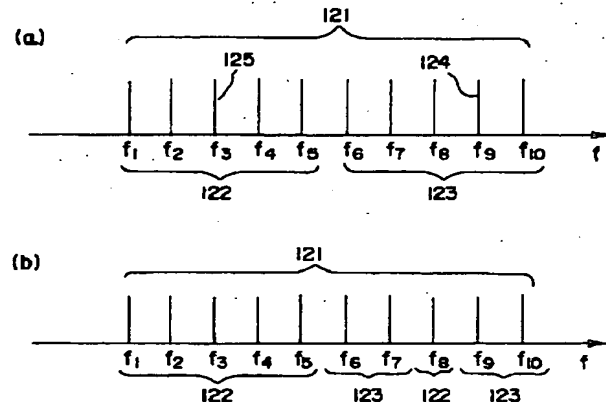
【図 2】



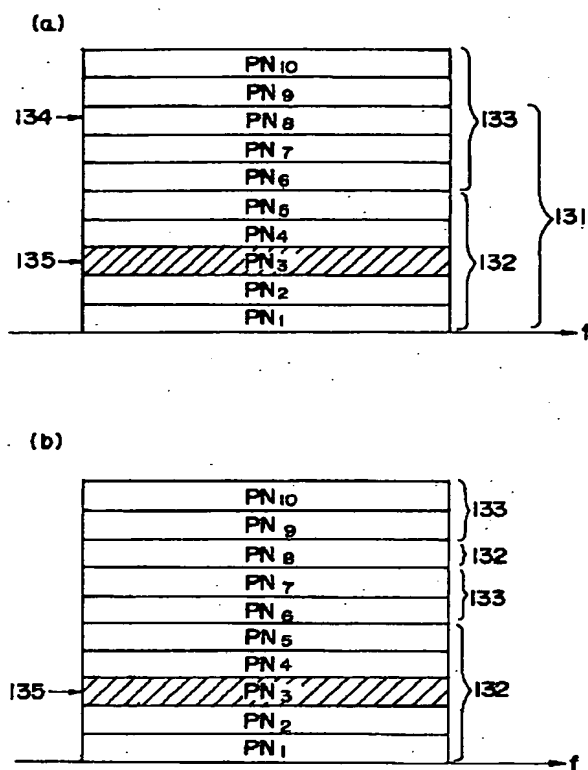
【図 3】



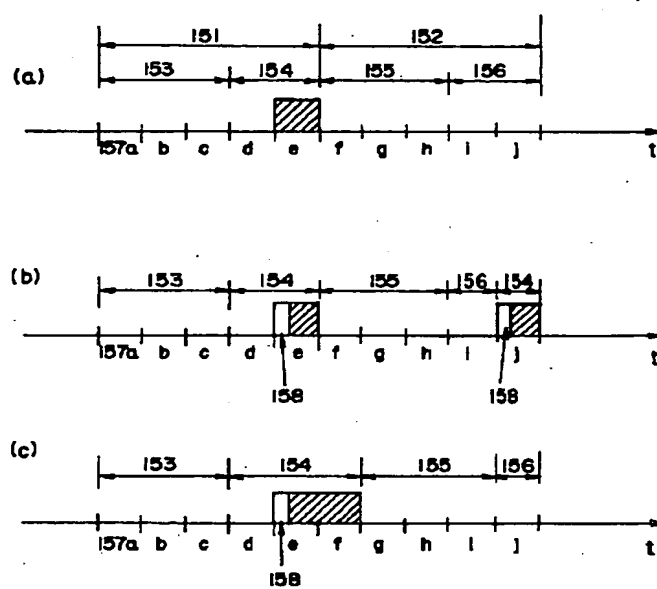
【図 4】



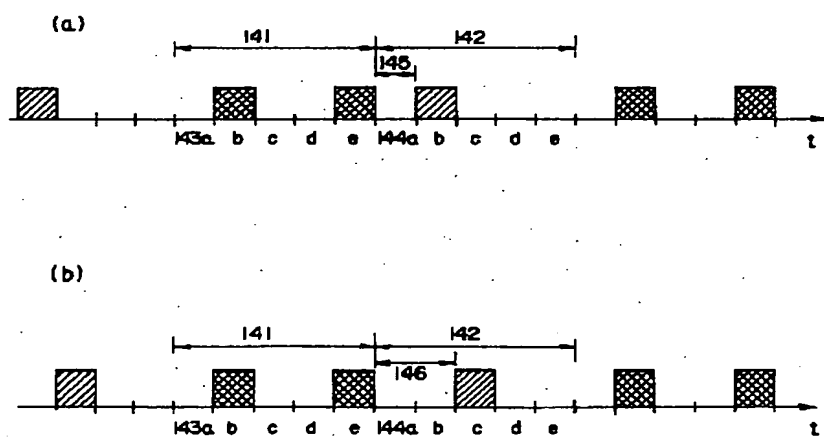
【図 5】



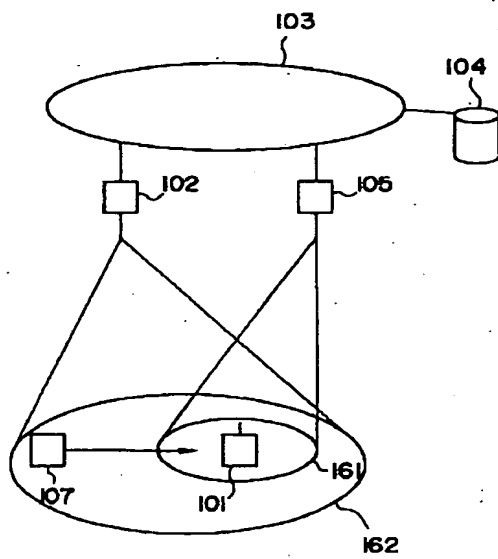
【図 7】



【図 6】



【図 8】



【図 9】

